

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-203297

(43)Date of publication of application : 27.07.2001

(51)Int.Cl.

H01L 23/12
H01L 21/56

(21)Application number : 2000-010676

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 19.01.2000

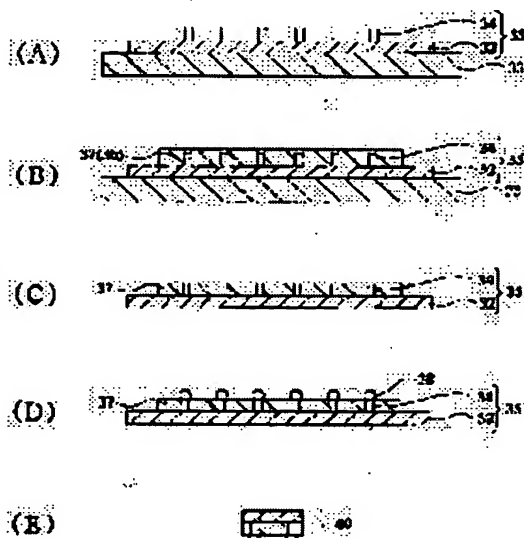
(72)Inventor : TANAKA YASUO

(54) PRODUCING METHOD FOR SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce production costs and to keep performance and reliability even when the bore of a wafer is enlarged.

SOLUTION: When producing a semiconductor device 40 by applying resin sealed packaging to a wafer 35 having a main surface formed with multiple bumps 34 respectively connected to multiple electrode pads after a wafer process is completed, the producing method is provided with a process for installing and heating a sheet sealing member 36 containing thermosetting resins on the wafer so as to cover the main surface of the wafer, a process for exposing the tops of the bumps by polishing the sheet sealing member after the sheet sealing member is cured, a process for forming a conductive external terminal 38 while connecting it to the bump, and a process for cutting the wafer completely formed with the external terminal and making it into chips. Such heating is performed at the curing temperature of the sheet sealing member.



32:電極パッド 33:加熱保護
34:バンプ 35:半導体材料
36:シート封止材 37:封止膜
38:外部端子 40:半導体装置

半導体装置の製造工程を示す断面図

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.08.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 24.06.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2003-13576

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 17.07.2003

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-203297

(P2001-203297A)

(43) 公開日 平成13年7月27日 (2001.7.27)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 1 L 23/12
21/56

H 0 1 L 21/56
23/12

R 5 F 0 6 1
L

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2000-10676(P2000-10676)

(22) 出願日 平成12年1月19日 (2000.1.19)

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 田中 康雄

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(74) 代理人 100085419

弁理士 大垣 孝

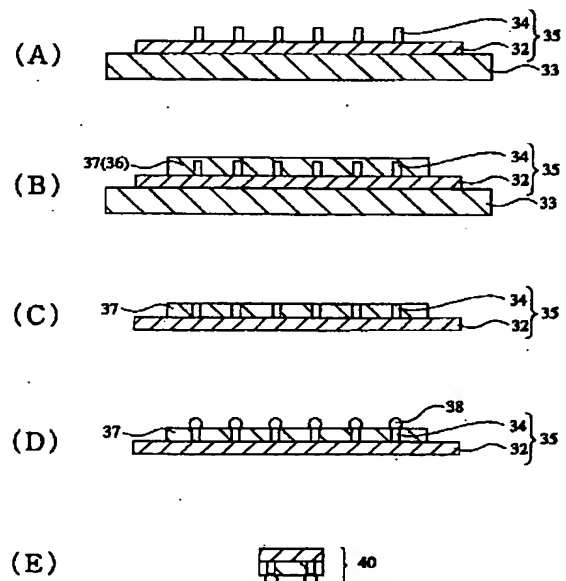
Fターム(参考) 5F061 AA01 BA07 CA03 CB13

(54) 【発明の名称】 半導体装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ウェーハの口径が大きくなっても製造コストが低く、かつ、性能及び信頼性が保持される。

【解決手段】 ウェーハプロセスが完了し、複数の電極パッドにそれぞれ接続された複数のパンプ34が形成された主表面を持つウェーハ35に、樹脂封止型パッケージを行って半導体装置40を製造するに当たり、ウェーハ上に熱硬化性樹脂を含むシート封止材36を、ウェーハの主表面を被覆するように、設置して加熱する工程と、シート封止材が硬化した後に、シート封止材を研磨することによりパンプの頂上部を露出させる工程と、パンプに導電性を有する外部端子38を接続させて形成する工程と、外部端子形成が終了したウェーハを切断してチップに個片化させる工程とを含む。この加熱は、シート封止材が硬化する温度で行う。



32: ウェーハ 33: 加熱装置
34: パンプ 35: パンプ付きウェーハ
36: シート封止材 37: 封止樹脂層
38: 外部端子 40: 半導体装置

半導体装置の製造工程を示す断面図

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の電極パッドにそれぞれ接続された複数のパンプが形成された主表面を持つウェーハに、樹脂封止型パッケージを行って半導体装置を製造するに当たり、

前記ウェーハ上に熱硬化性樹脂を含むシート封止材を、前記主表面を被覆するように、設置する工程と、前記シート封止材を、加熱装置を用いて加熱硬化させて、封止樹脂層を形成する工程と、を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の半導体装置の製造方法において、

前記封止樹脂層を形成する工程後に、該封止樹脂層を研磨することにより、前記パンプの頂上部を露出させる工程を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載の半導体装置の製造方法において、

前記パンプに導電性を有する外部端子を接続させて形成する工程と、

該外部端子形成が終了した前記ウェーハを切断してチップに個片化させる工程とを含むことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法において、

前記加熱硬化は、前記シート封止材を設置した後に、前記ウェーハを前記加熱装置により加熱させて行うことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法において、

前記加熱硬化は、前記シート封止材を設置する前に、前記ウェーハを前記加熱装置により加熱させて行うことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 6】 請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法において、

前記加熱硬化は、前記シート封止材が硬化する硬化温度以上で行うことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 7】 請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法において、

前記加熱硬化は、前記シート封止材の温度を、該シート封止材が硬化する硬化温度より低い温度であって、該シート封止材の粘度が低く保たれ、かつ該シート封止材中に含まれるボイドが除かれやすい温度に一定時間保持し、その後該シート封止材の温度を、前記硬化温度以上に上昇させて行うことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 8】 請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法において、

前記加熱硬化は、前記シート封止材の温度を、該シート封止材が硬化する硬化温度より低い温度であって、該シート封止材の粘度が低く保たれ、かつ該シート封止材中

に含まれるボイドが除かれやすい温度に減圧下で一定時間保持し、その後該シート封止材の温度を、前記硬化温度以上に上昇させて行うことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 9】 請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法において、

前記加熱硬化は、前記シート封止材の温度を、該シート封止材が硬化する硬化温度より低い温度であって、該シート封止材の粘度が低く保たれ、かつ該シート封止材中に含まれるボイドが除かれやすいボイド除去温度に減圧下で一定時間保持した後に、前記減圧下の圧力値と大気圧の圧力値との間の圧力下で前記ボイド除去温度に保ったまま一定時間保持することを複数回繰り返し、その後前記硬化温度以上に上昇させて行うことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 10】 請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法において、

前記シート封止材の被覆は、空気を押し出すように、該シート封止材の端から順次前記ウェーハ上に当該シート封止材を設置して行うことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 11】 請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法において、

前記パンプを、当該パンプの前記ウェーハの主表面側からみた位置と、前記電極パッドの位置とを、平面的に異ならせて形成することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 12】 請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法において、

前記外部端子を、前記シート封止材上に配線金属を形成した後に、前記パンプの前記ウェーハの主表面側からみた位置と、該外部端子の位置とを、平面的に異ならせて形成することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 13】 請求項 1 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法において、

前記パンプの代わりに、外部端子を形成することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 14】 請求項 1 乃至 13 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法において、

前記シート封止材に、前記熱硬化性樹脂を硬化させる硬化剤を前記硬化温度で破れるカプセルに包んだ状態で含ませたことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 15】 請求項 1 乃至 14 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法において、

前記シート封止材に、当該シート封止材中に含まれるボイドを除くための消泡剤を含ませたことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、主に半導体装置

の樹脂封止型パッケージ工程についての製造方法、特にウェーハ・レベルのチップサイズパッケージ技術に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、ウェーハ・レベルCSP(チップサイズパッケージ:chip size package)技術が開発され、完全に分離することが当たり前だったウェーハ・プロセス(前工程)とパッケージ・プロセス(後工程)とが一体化することになり、LSI産業全体の枠組みががらりと変わることになる。

【0003】ウェーハ・レベルCSPについては、日経マイクロデバイス1998年4月号p164~167、日経マイクロデバイス1998年8月号p44~59に開示されている。この技術について図8を参照して説明する。図8は、ウェーハ・レベルCSPによる半導体装置の製造工程を示す断面図である。

【0004】まず、ウェーハ・プロセスが終了したウェーハに、電極パッドを再配置しバンプを形成する。封止金型(以下、金型と称する。)は、上型56と下型58に分かれ、下型58はさらに内部金型60と外部金型62とからなる。これらの金型を175℃に加熱する。上型56には離型フィルム64を吸着させる。下型58の内部金型60上に電極パッドを再配置したバンプ付ウェーハ66を載せ、その上に封止樹脂68を載せる(図8(A))。

【0005】封止金型の熱と圧力で封止樹脂68を溶解し、電極パッドを再配置したバンプ付ウェーハ66全面に広げ、金型内で保持させて封止樹脂68を硬化させる(図8(B))。その後、金型から電極パッドを再配置したバンプ付ウェーハ66を取り外す(図8(C))。こうして離型フィルム64と一体になった電極パッドを再配置したバンプ付ウェーハ66ができる。離型フィルム64を電極パッドを再配置したバンプ付ウェーハ66から引き剥がすとバンプ頂上部70が露出する(図8(D))。その後、バンプ頂上部70に外部端子72を形成し(図8(E))、個片化して半導体装置74が完成する(図8(F))。

【0006】この方法を用いることにより、パッケージ・プロセスでウェーハを一括して樹脂封止した後、チップのサイズに切り出すことが可能になり、従って、チップと全く同じ寸法までパッケージを小型化できる。また、微細化技術の進歩によりチップ面積が縮小すると、ウェーハ1枚当たりからのチップ取得数が増えるため、パッケージ1個当たりのコストが低減するという効果もある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したウェーハ・レベルCSPでは、以下に述べるような問題点を有していた。

【0008】すなわち、高価な金型を用いている(問題点1)ため、ウェーハの口径が大きくなると、高価な金型を改めて作製する必要があった。また、ウェーハの口

径が大きくなると、ウェーハの端まで樹脂が行き渡るように樹脂を高流動性に改良する(高流動性にするにより、その他の物性が悪化する可能性がある)必要があった(問題点2)り、さらに、バンプの位置によりバンプ頂上部に樹脂残りが出る(問題点3)こともあった。また、高価で環境負荷の大きい離型フィルムを使用しなければならなかった(問題点4)。さらに、圧縮成形を行っている(問題点5)ので、樹脂厚のばらつきが出やすく封止樹脂の厳密な重量管理が必要となると共に、成形中にバンプがダメージを受けることがあった。

【0009】この発明は上述の問題点に対して鑑みなされたものであり、従って、この発明の目的は、以上の問題点を解決し、ウェーハの口径が大きくなっても製造コストが低くでき、かつ、性能及び信頼性は保持できる半導体装置の製造方法を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】上述した目的の達成を図るため、この発明の半導体装置の製造方法によれば、複数の電極パッドにそれぞれ接続された複数のバンプが形成された主表面を持つウェーハに、樹脂封止型パッケージを行って半導体装置を製造するに当たり、以下に述べる工程を含んでいる。

(a)前記ウェーハ上に熱硬化性樹脂を含むシート封止材を、前記主表面を被覆するように、設置する工程。

(b)前記シート封止材を、加熱装置を用いて加熱硬化させて、封止樹脂層を形成する工程。

【0011】ここで、主表面を被覆するように設置するとは、バンプが形成された主表面を完全に(ほぼ完全である場合も含む)覆うように設置することを意味する。

【0012】このような構成にすることにより、高価な金型及び離型フィルムを使用しないので、装置構成のコストが低減でき、問題点1及び4を解決できる。従って、ウェーハの口径が大きくなっても、装置構成としてはシート封止材の面積を大きくするだけでよいので、装置の変更コストは発生しない。従来は、封止樹脂のウェーハの主表面に対する面積が小さかったので、ウェーハの口径が大きくなると高流動性が要求され、その度に樹脂の組成を変更する必要があったが、この発明では主表面を覆うシート封止材を用いているので、高流動性は要求されず、従って、シート封止材の組成を変更する必要はない。さらに高流動性が要求されないために、流動性の低下の原因となるフィラーの構成割合の上限値に制限がなく、従って、シート封止材設計の自由度が高くなる。すなわち、問題点2を解決できる。このとき、フィラーには封止樹脂の応力を低減させる働きがあるので、フィラーの構成割合を高くして、封止樹脂の応力を低減させることができる。

【0013】なお、ここでいう加熱硬化には、例えば低温状態で保存してあったシート封止材を室温に戻したときに、温度変化により硬化反応が起こるといった自然加

熱による硬化をも含む。また、加熱装置としては、太陽光等も含む。

【0014】また、この発明の実施に当たり、好ましくは、前記封止樹脂層を形成する工程後に、該封止樹脂層を研磨することにより、前記パンプの頂上部を露出させる工程を含んでいると良い。

【0015】このパンプの頂上部を露出させる工程は、パンプ付ウェーハに対する負荷が小さく、確実にパンプの頂上部を露出させることができる。従って、従来技術のようにパンプ頂上部に樹脂残りが出ることがなく、問題点3が解決できる。また、シート封止材の設計によっては、形成された封止樹脂層を、パンプと同じ高さ、又はパンプより低い高さにすることができる可能性がある。このとき、さらにパンプの頂上部に樹脂残りが出ない構造であれば、このパンプの頂上部を露出させる工程は必要ない。この場合、封止樹脂層に対しパンプが突出しているときには、例えば後述の外部端子形成工程において、突出しているパンプ部分を包み込むように外部端子を形成すればよい。

【0016】また、この発明の実施に当たり、好ましくは、前記パンプに導電性を有する外部端子を接続させて形成する工程と、該外部端子形成が終了した前記ウェーハを切断してチップに個片化させる工程とを含んでいると良い。

【0017】ここで個片化とは、一枚のウェーハを個々のチップに分割することを意味する。

【0018】また、この発明の実施に当たり、前記加熱硬化は、前記シート封止材に対して、従来の圧縮成形を用いずに行うことができる。

【0019】従来の圧縮成形で行われなため、樹脂厚のばらつきが出ないと共に、パンプがダメージを受けることはない。従って、問題点5を解決できる。

【0020】また、この発明の実施に当たり、前記加熱硬化は、前記シート封止材を設置した後に、前記ウェーハを前記加熱装置により加熱させて行っても良い。

【0021】また、この発明の実施に当たり、前記加熱硬化は、前記シート封止材を設置する前に、前記ウェーハを前記加熱装置により加熱させて行っても良い。

【0022】また、この発明の実施に当たり、好ましくは、前記加熱硬化は、前記シート封止材が硬化する硬化温度以上で行うと良い。

【0023】シート封止材には熱硬化性樹脂が含まれているので、常温では粘度の高い固形を保っているが、加熱するに従って粘度が低くなり、さらに加熱すると熱硬化性樹脂の粘度が高くなり硬化する。硬化温度とは、この熱硬化性樹脂が硬化する温度のことを意味する。従って、加熱硬化を硬化温度以上で行うと、シート封止材が確実に硬化する。このとき、ウェーハの主表面及びパンプを覆い隠し、かつ、ウェーハの主表面及びパンプに密着した状態で封止樹脂層が形成される。

【0024】また、この発明の実施に当たり、好ましくは、前記加熱硬化は、前記シート封止材の温度を、該シート封止材が硬化する硬化温度より低い温度であって、該シート封止材の粘度が低く保たれ、かつ該シート封止材中に含まれるボイドが除かれやすい温度に一定時間保持し、その後該シート封止材の温度を、前記硬化温度以上に上昇させて行くと良い。

【0025】ここでボイドとは、空気の泡のことである。シート封止材中にボイドが含まれていると、温度昇降を繰り返すことによりパッケージ割れが生じたり、また、水の侵入や結露が容易になるため、耐湿性が悪くなることがある。そこで、ボイドを取り除くためには、加熱してシート封止材の粘度を小さくした状態で一定時間保持すると良い。つまりボイドが除かれやすい温度とは、シート封止材の粘度が、温度変化に対して粘度がもっとも小さいかそれに近い状態になる温度のことを意味する。なお、当然のことながら、ボイドが除かれやすい温度は硬化温度より低い。また、シート封止材の粘度が同じであれば、温度が高い方がボイド中の空気の熱膨張率が大きくなるので、ボイドが抜けやすく、より好ましい。ボイドを取り除いた後にさらに温度を上昇させて硬化温度以上にすると、シート封止材の粘度が高くなり硬化する。なお、ボイドが除かれやすい温度は、樹脂の組成により変化し、自由に設計することができる。

【0026】また、この発明の実施に当たり、好ましくは、前記加熱硬化は、前記シート封止材の温度を、該シート封止材が硬化する硬化温度より低い温度であって、該シート封止材の粘度が低く保たれ、かつ該シート封止材中に含まれるボイドが除かれやすい温度に減圧下で一定時間保持し、その後該シート封止材の温度を、前記硬化温度以上に上昇させて行くと良い。

【0027】シート封止材を、ボイドが除かれやすい温度に保つだけでなく、減圧下で一定時間保持することにより、ボイド内の圧力と外圧の圧力差が大きくなるため、ボイドがさらに抜けやすくなる。ここで、外圧とはシート封止材がさらされている大気圧の圧力、つまりここでいう減圧のことである。従って減圧とは、ボイドが取り除かれるための圧力差が得られるような任意好適な外圧のことを意味する。

【0028】また、この発明の実施に当たり、好ましくは、前記加熱硬化は、前記シート封止材の温度を、該シート封止材が硬化する硬化温度より低い温度であって、該シート封止材の粘度が低く保たれ、かつ該シート封止材中に含まれるボイドが除かれやすいボイド除去温度に減圧下で一定時間保持した後に、前記減圧下の圧力値と大気圧の圧力値との間の圧力下で前記ボイド除去温度に保ったまま一定時間保持することを複数回繰り返し、その後前記硬化温度以上に上昇させて行くと良い。

【0029】上述の減圧下で一定時間保持すると、ボイドの大きさが大きくなると共にボイド内の圧力が低下し

て外圧との圧力差が小さくなるために、ボイドがシート封止材の表面付近で静止し抜けきらないことがある。このとき、ボイド除去温度に保ったままで外圧を上昇させることにより、抜けきらなかったボイド内の圧力と外圧の差がある程度大きくなると、このボイドが抜ける（圧力差によりボイドが割れて無くなる。）。従って、減圧下の圧力値と大気圧の圧力値との間の圧力とは、減圧下で抜けきらなかったボイドが抜ける程度の範囲の任意の圧力のことを意味する。

【0030】また、この発明の実施に当たり、好ましくは、前記シート封止材の被覆は、空気を押し出すように、該シート封止材の端から順次前記ウェーハ上に当該シート封止材を設置して行くと良い。

【0031】シート封止材を、ウェーハを被覆するように設置するとき、シート封止材とウェーハとの間に空気が入り込むと、その後加熱して硬化したときにボイドとしてシート封止材中に取り込まれてしまう。従って、空気を押し出すように、シート封止材の端から順次設置することにより、ボイドを取り込むのをある程度防ぐことができる。

【0032】また、この発明の実施に当たり、好ましくは、前記パンプを、当該パンプの前記ウェーハの主表面側からみた位置と、前記電極パッドの位置とを、平面的に異ならせて形成すると良い。

【0033】このように、ウェーハ上の電極パッドの位置から変化させた位置に、プリント基板等と電気的接続を得るための電極相当物（パンプや半田外部端子等）を形成することを、電極パッドを再配置するという。このような構成にして、封止樹脂を形成する前のウェーハを、電極パッドを再配置したパンプ付ウェーハとすることにより、パンプ間の距離を任意に変更することができ、後に外部端子とプリント基板とを電気的に接続させるときに、容易に行うことができる。ここで、半導体装置に応力がかかるが、パンプをある程度高く形成することにより、この応力を緩和することができる。

【0034】また、この発明の実施に当たり、好ましくは、前記外部端子を、前記シート封止材上に配線金属を形成した後に、前記パンプの前記ウェーハの主表面側からみた位置と、該外部端子の位置とを、平面的に異ならせて形成すると良い。

【0035】このような構成にして、封止樹脂を形成した後のウェーハを、電極パッドを再配置したパンプ付ウェーハとすることにより、外部端子間の距離を任意に変更することができ、後に外部端子とプリント基板とを電気的に接続させるときに、容易に行うことができる。

【0036】また、この発明の実施に当たり、前記パンプの代わりに、外部端子を形成しても良い。

【0037】また、この発明の実施に当たり、好ましくは、前記シート封止材に、前記熱硬化性樹脂を硬化させる硬化剤を、前記硬化温度で破れるカプセルに包んだ状

態で含ませると良い。

【0038】このような構成であると、カプセルが破れる温度、つまり硬化温度に達するまでは樹脂と硬化剤が反応しないため、粘度が低い状態を保つことができる。また、硬化温度に達すると、カプセルが破れ樹脂と硬化剤が混ざるので、硬化反応が開始する。ここで、カプセルが破れる温度、すなわち硬化温度は、カプセルの材料を選択することにより設計することができ、また、ボイドが除かれやすい温度は、上述のように、樹脂の組成により設計できる。従って、ボイドを除く工程と硬化反応を起こさせる工程とを製造時のばらつきを考慮して設計できるので、安定して処理を行うことができる。

【0039】また、この発明の実施に当たり、好ましくは、前記シート封止材に、当該シート封止材に含まれるボイドを除くための消泡剤を含ませると良い。

【0040】ボイドがシート封止材表面まで抜けてきたとき、シート封止材に消泡剤が含まれていると、ボイドがはじけて外部に出やすくなるという効果がある。

【0041】また、この発明の実施に当たり、好ましくは、前記シート封止材の研磨は、平面研削盤により行くと良い。

【0042】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。なお、図中、各構成成分の大きさ、形状および配置関係は、この発明が理解できる程度に概略的に示してあるにすぎず、また、以下に説明する数値的条件は単なる例示にすぎない。

【0043】「第1の実施の形態」まず、この発明の第1の実施の形態について図1及び図2を参照して説明する。図1は、再配置してパンプを形成する工程を示す断面図であり、図2は、半導体装置の製造工程を示す断面図である。

【0044】半導体装置の製造工程には大きく分けて2つの工程からなる。すなわち、ウェーハ上にLSI等の集積回路を形成する工程（ウェーハプロセス）と、集積回路が形成されたウェーハにパッケージを行う工程（パッケージプロセス）である。従来のパッケージプロセスは、ウェーハからチップを裁断した後、各々のチップに対しパッケージングを行っていたが、ウェーハ・レベルCSPによれば、ウェーハに対しパッケージングを行った後に、チップに裁断する。またウェーハ・レベルCSPにおいては、ウェーハプロセスが終了した後、電極パッドにパンプを形成したり、電極パッドを再配置する工程（以後、再配置工程という）が設けられている。従ってウェーハ・レベルCSPにおいては、ウェーハプロセスとパッケージプロセスとを厳密に分離することはできないが、ウェーハ上にLSI等の集積回路を形成する工程が終了するまでをウェーハ・プロセスとし、再配置工程と、その後のパッケージプロセス（チップの裁断も含む）を、広い意味でのパッケージプロセスと考える。この実

施の形態においては、広い意味でのパッケージプロセスを対象とし、再配置工程とパッケージプロセス（チップの裁断も含む）とを分離して説明する。

【0045】（1）再配置工程では、ウェーハプロセスが完了したウェーハに対し、複数の電極パッドをそれぞれ接続された状態で複数のパンプを形成する。

【0046】図1を参照して再配置してパンプを形成する工程の一例を説明する。

【0047】ウェーハ10上に絶縁膜、例えばSiN層14とポリイミド層16とを形成する。このとき、例えばA1で形成した電極パッド12上には、エッチング等を行ってSiN層14及びポリイミド層16を形成しないようにする（図1（A））。このSiN層14は表面保護膜として設け、また、ポリイミド層16は主にチップ使用時に発生する熱による応力を緩和するために設ける。次に、ウェーハ表面にスパッタ法で金属薄膜を堆積させる（図1（B））。この膜は密着金属層18とCu層20の2層構造である。これらの金属薄膜18及び20はこの後の配線形成工程及びパンプ形成工程に必要な電解メッキ処理のための給電層として使われる。次に、Cu層20表面にレジスト22でパターンを加工した後、電解メッキでCuの再配線パターン24を形成する（図1（C））。次に、レジスト26でパターン加工後、パンプ28とバリヤー・メタル層30をCuの電解メッキで形成する（図1（D））。ここでは、パンプ28の高さを約100 μ mになるように設定している。この実施の形態では、Cu層20、再配線パターン24、パンプ28及びバリヤー・メタル層30にCuを使用したか、これにとらわれず例えばAuでもかまわない。ただし、これらの層には同じ金属を用いるのが好ましい。また、この後に、図示しなくともレジスト26を取り除いている。

【0048】このような再配置を行うことにより、電極パッド12と電気的に接続されているパンプ28が電極として機能する。従って、この再配置により、一般的にウェーハ10の周辺部にあった電極パッド12の位置が整理され、パンプ28間の距離が広がり外部配線と接続するときに、接続しやすくなる。

【0049】また、パンプ28の高さを高くするほど、プリント基板と電極パッドを再配置したパンプ付ウェーハとの接合界面間での熱膨張差に起因する応力を、パンプ28が吸収する。

【0050】（2）パッケージプロセスでは、再配置工程が終了し複数の電極パッド12にそれぞれ接続された複数のパンプ28が形成された主表面を持つウェーハ10に、樹脂封止型パッケージを行って半導体装置を製造する。

【0051】図2を参照してこの発明の半導体装置を製造する工程を説明する。図2においては、図1における再配置してパンプ28を形成したウェーハ（図1（D）からレジスト26を取り除いたもの）を簡略化して示すと共に、ウェーハに複数のパンプ28を設けた状態を示している。図2における電極パッドを再配置してパンプを形成

したウェーハを以下、パンプ付ウェーハと称する。このパンプ付ウェーハ35は、図1（D）からレジスト26を取り除いたものに当たる。従って、電極パッドを再配置したウェーハ（以下、ウェーハと称する。）32は、図1（D）におけるウェーハ10、SiN層14、ポリイミド層16、密着金属層18、Cu層20及び再配線パターン24を含めたものに当たり、図2におけるパンプ34は図1におけるパンプ28及びバリヤー・メタル層30を含めたものに当たる。

【0052】このパッケージプロセスは、パンプ付ウェーハ35上に熱硬化性樹脂を含むシート封止材36を、パンプ付ウェーハ35の主表面を被覆するように、設置する第1工程と、シート封止材36を加熱装置を用いて加熱硬化させて、封止樹脂層37を形成する第2工程と、封止樹脂層37を研磨することにより、パンプ34の頂上部を露出させる第3工程と、パンプ34に導電性を有する外部端子38を接続させて形成する第4工程と、外部端子38の形成が終了したウェーハを切断してチップに個片化、すなわち個々の半導体装置40に分割させる第5工程とを含む。

【0053】ここで、加熱硬化は、シート封止材36を設置した後に、パンプ付ウェーハ35を加熱装置により加熱させて行う方法と、シート封止材36を設置する前に、パンプ付ウェーハ35を加熱装置により加熱させて行う方法との二種類がある。従って、前者の方法では、上述の第1工程時にはパンプ付ウェーハ35の加熱は行われておらず、第2工程においてはパンプ付ウェーハ35とシート封止材36を同時に加熱する。また、後者の方法では、上述の第1工程時にはパンプ付ウェーハ35の加熱はすでに行われており、第2工程においてはシート封止材36のみを加熱している。この実施の形態では、後者の方法で行っているが、これに限定されず、どちらの方法で行っても良い。

【0054】次に各工程について図を参照して詳しく説明する。

【0055】第1工程においては、まずパンプ付ウェーハ35を硬化温度以上に加熱する（図2（A））。加熱装置33は、電極パッドを再配置したパンプ付ウェーハ35の主表面より面積が大きく、かつ電極パッドを再配置したパンプ付ウェーハ35をむらなく目的温度に加熱できるものであればよい。また加熱装置33は、パンプ付ウェーハ35及びシート封止材36に対して非圧縮状態で加熱する構造になっている。この実施の形態においては、パンプ付ウェーハ35の大きさを直径150mmの略円状、パンプ34の高さを上述したように約100 μ mとしている。

【0056】次に、パンプ付ウェーハ35が一定温度、つまり硬化温度以上になったら、シート封止材36をパンプ付ウェーハ35上に、パンプ付ウェーハ35の主表面を被覆するように設置する。

【0057】第2工程では、設置したシート封止材36が加熱装置33により加熱されることにより、軟化状態を経て、その後硬化温度に達すると硬化反応が起こり、加熱

硬化されて、その結果封止樹脂層37が形成される（図2(B)）。

【0058】この実施の形態では、このシート封止材36には、熱硬化性樹脂、硬化剤、フィラー、消泡剤等が含まれており、熱硬化性樹脂としてエポキシ樹脂が用いられている。また、硬化剤が薄膜状のカプセルに包まれてシート封止材36中に含まれており、このカプセルは所定の温度で破れるようになっているため、この所定温度に加熱されると熱硬化性樹脂と硬化剤とが反応し、熱硬化性樹脂が硬化し始める（以後、この所定温度のことを硬化温度と呼ぶ。）。従って、このカプセルを構成する薄膜を任意に選択することで、硬化温度の設定を变化させることができる。この実施の形態においては、硬化温度を120℃にした。なお、従来の封止樹脂は、低温であっても硬化反応が少しずつ起こるので、例えば5℃以下の保存が必要であったが、このシート封止材36では硬化温度以下では硬化反応が起こらないため、低温保存する必要がない。

【0059】また、シート封止材36はウェーハ32の主表面を被覆するように設置するために、ウェーハ32の形状に合わせて直径146mmの略円状になるように切断した。ここで、シート封止材36を被覆したときにウェーハ32からはみ出してしまうと、加熱した際にウェーハ32の側面に熱硬化性樹脂が流れてしまう。また、ウェーハ32の大きさに比べてシート封止材36の大きさが小さすぎると、完全に樹脂封止が行えない。従って、シート封止材36はウェーハ32の側面に樹脂が流れなく、しかも樹脂封止層37が形成されたときに十分機能を果たす大きさ、つまり、ウェーハ32の大きさより若干小さいことが好ましい。また、シート封止材36の厚さは、後述するボイドの抜け易さを考慮して、あまり厚くしない方が好ましく、従ってこの実施の形態では150μmとした。上述の第2工程におけるシート封止材36を加熱する温度を、例えば、硬化温度である120℃以上の150℃にすると、シート封止材36がまず軟化してウェーハ32とパンプ34の形状に沿って密着し、その後硬化反応により熱硬化樹脂が硬化する。このとき、シート封止材36は図2(B)に示すように、パンプ34を覆い隠した状態で硬化している。

【0060】その後、第3工程として、封止樹脂層37が形成されたパンプ付ウェーハ35を加熱装置33からはずし、封止樹脂層37を研磨することによりパンプ34の頂上部を露出させる（図2(C)）。このとき、研磨は封止樹脂層37の厚さが、ウェーハ32の主表面からの距離が一定になるように均一に行うのが良い。

【0061】次に、第4工程として、頂上部が露出したパンプ34の頂上部に導電性を有する外部端子38を、例えば半田により形成する（図2(D)）。この外部端子38は、別工程で外部端子38を作製してパンプ34の頂上部に載せて形成しても良いし、レジスト膜形成後パンプ34の頂上部のみに穴をあけてマスクを形成した後、外部端子

38の材料を流し込み固化させて形成しても良い。

【0062】次に、第5工程として、外部端子38の形成が終了したパンプ付ウェーハ35を切断してチップに個片化させる（図2(E)）。この切断には、例えば通常のダイシングを行えばよい。この工程により、半導体装置40が完成する。

【0063】この実施の形態の工程によれば、金型及び離型フィルムを用いないので、従来のウェーハ・レベルCSPと比較して、低コストで半導体装置を作製することができる。

【0064】また、ウェーハ32の口径が大きくなっても、装置の変更コストが軽微で、シート封止材36の設計を大幅に変更する必要がなく、面積を大きくするだけでよい。従来は、封止樹脂のウェーハの主表面に対する面積が小さかったため、ウェーハの口径が大きくなると高流動性が要求されたが、この発明では主表面を覆うシート封止材36なので、高流動性は要求されず、従って、シート封止材36の物性を变化させる必要がないからである。さらに高流動性が要求されないために、流動性の低下の原因となるフィラーの構成割合の上限値に制限がなく、従って、シート封止材36の設計の自由度が高くなる。このとき、フィラーには封止樹脂の応力を低減させる働きがあるので、フィラーの構成割合を高くして、封止樹脂の応力を低減させることができる。また、圧縮成形しないので、従来のように樹脂厚のばらつきが出ないと共に、パンプ34がダメージを受けることはない。さらに、パンプ34の頂上部を露出させる工程は、パンプ付ウェーハ35に対する負荷が小さい。

【0065】次に、この実施の形態における変形例について、図3を参照して説明する。図3は、第1の実施の形態の製造方法の変形例を示す断面図である。

【0066】この変形例は、第2工程において、シート封止材36をパンプ付ウェーハ35上に、パンプ付ウェーハ35の主表面を被覆するように設置するが、このとき、図3に示すようにシート封止材36を、空気を押し出すように、シート封止材36の端から順次パンプ付ウェーハ35上にシート封止材36が密着するように設置する。このシート封止材36の設置方法以外は第1の実施の形態と全く同じであるので、説明を省略する。

【0067】ここで、シート封止材36中にボイドが形成されるのは、シート封止材36中に元々含まれている空気による場合と、シート封止材36をパンプ付ウェーハ35上に設置する際にたまる空気による場合がある。従って、この方法によれば、シート封止材36とパンプ付ウェーハ35間にたまる空気の量が少なくなるので、第2工程において硬化したシート封止材36中にボイドができにくくなる。

【0068】また、この実施の形態における装置構成、材料、数値などはこれに限定されず、他の好適なものに置き換えても良い。

【0069】例えば、シート封止材36は、熱硬化性樹脂が含まれていれば、他の材料で構成されたものを用いても良い。

【0070】「第2の実施の形態」次に、第2の実施の形態について、図2を参照して説明する。

【0071】この実施の形態は、第1の実施の形態と比較して、パッケージプロセスの第1及び第2工程のシート封止材36を加熱硬化させる方法が異なっており、シート封止材36の温度を、シート封止材36が硬化する硬化温度以下であって、シート封止材36の粘度が低く保たれ、かつシート封止材36中に含まれるボイドが除かれやすい温度に一定時間保持し、その後シート封止材36を、硬化温度以上に上昇させる。

【0072】その他の工程、すなわち再配置工程、及びパッケージプロセスの第3、4及び5工程については第1の実施の形態と全く同様であるので、説明を省略する。

【0073】まず第1工程については、第1の実施の形態においては、パンプ付ウェーハ35を硬化温度以上に加熱した(図2(A))が、この実施の形態では、シート封止材36を、シート封止材36が硬化する硬化温度以下であって、シート封止材36の粘度が低く保たれ、かつシート封止材36中に含まれるボイドが除かれやすい温度に加熱する。具体的には、粘度がもっとも小さいかそれに近い状態になる温度であって、空気の熱膨張率が大きい温度を選択する。また、硬化剤と熱硬化性樹脂が反応してしまう硬化温度に達すると粘度が上昇してしまうので、硬化温度より低くなければならない。この実施の形態ではシート封止材36としてエポキシ樹脂を用いたので、約40℃以上で軟化する。また、シート封止材36中の硬化剤のカプセルは約120℃になると破れるように設計してある。これらの条件と空気の熱膨張率は高温の方が大きいことを考え合わせると、ボイドが除かれやすい温度は120℃弱が望ましいと考えられ、例えば110~115℃とすればよい。

【0074】また第2工程については、パンプ付ウェーハ35が一定温度になったら、シート封止材36をパンプ付ウェーハ35上に、ウェーハ32の主表面を被覆するように設置した後に、第1工程のボイドが除かれやすい温度に保ったまま一定時間保持し、その後硬化温度以上に上昇させる。

【0075】この実施の形態では、ボイドが除かれやすい温度、すなわち110~115℃で一定時間、約10分間保持した。この結果、ボイドがシート封止材36表面に抜けてきて、シート封止材36中に含まれる消泡剤によりボイドがシート封止材36外にはじけて出て行く。従って、第1の実施の形態以上にボイドがシート封止材36から抜けやすくなる。ボイドが抜けた後に、硬化する温度、例えば150℃に加熱することにより、シート封止材36が硬化して封止樹脂層37になる。

【0076】なお、カプセルが破れる一定温度はカプセルの材料を選択することにより設計することができ、ボイドが抜ける温度は樹脂の組成により設計できる。従って、ボイドを抜く工程と硬化反応を起こさせる工程とを製造時のばらつきを考慮して安定して処理することができる。

【0077】なお、この実施の形態において対象としているボイドは、主にシート封止材36中に元々含まれていた空気に起因するものであり、さらにシート封止材36とウェーハ間に混入する空気に起因するボイドを効率的に除くには、第1の実施の形態の変形例で説明したシート封止材36の設置方法をこの実施の形態と組み合わせればよい。

【0078】また、加熱硬化は、前述したように、シート封止材36を設置した後に、パンプ付ウェーハ35を加熱装置により加熱させて行う方法と、シート封止材36を設置する前に、パンプ付ウェーハ35を加熱装置により加熱させて行う方法の二種類がある。この実施の形態では、後者の方法で行っているが、これに限定されず、どちらの方法で行っても良い。

【0079】「第3の実施の形態」次に、第3の実施の形態について図2及び図4を参照して説明する。

【0080】図4は減圧の状態を示す図である。図4(A)は、第3の実施の形態の減圧の状態を示す図であり、また図4(B)は、第3の実施の形態の減圧の状態を示す図である。図4(A)及び図4(B)において、縦軸は圧力P及び横軸は経過時間tをとって示してある。

【0081】この実施の形態は、第1の実施の形態と比較して、パッケージプロセスの第1工程及び第2工程の前記シート封止材36を加熱する方法が異なっており、シート封止材36の温度を、シート封止材36が硬化する硬化温度より低い温度であって、シート封止材36の粘度が低く保たれ、かつシート封止材36中に含まれるボイドが除かれやすい温度に減圧P₁下で一定時間T₁の間保持し、その後シート封止材36を硬化温度以上に上昇させる。

【0082】その他の工程、すなわち再配置工程、及びパッケージプロセスの第3~5工程については第1の実施の形態と全く同様であるので、説明を省略する。

【0083】まず第1工程については、第1の実施の形態においては、パンプ付ウェーハ35をシート封止材36の硬化温度以上に加熱した(図2(A))が、この実施の形態では、シート封止材36をパンプ付ウェーハ35に設置した後に、第2工程として、粘度が低くシート封止材36中に含まれるボイドが除かれやすい温度に減圧P₁下で加熱する。ボイドが除かれやすい温度としては、例えば110~115℃とすれば良い。減圧状態にするのは、ボイド内の圧力とシート封止材36外の圧力差を形成してボイドを抜くためである。従って、減圧P₁は好適には真空に近い状態が望ましいが、大気圧より低い任意好適な圧力であれば良く、例えば600~1300Paとすればよい。

【0084】次に、ボイドが除かれやすい温度に保ったまま減圧 P_1 下で一定時間 T_1 の間保持し、その後硬化温度以上に上昇させる。ここで一定時間 T_1 として例えば10分間とすれば良い。

【0085】また、第1工程及び第2工程において減圧及び加熱を行うのは、例えば真空装置と加熱装置を組み合わせた装置を用いれば良い。このような工程にすることにより、第1及び第2の実施の形態と比較して、ボイドが除かれやすくなる。

【0086】その後、硬化温度以上に上昇させて封止樹脂層37を形成するのは、3通りの方法が考えられる。一つ目は、減圧した状態のまま硬化温度、例えば150℃まで昇温（ボイドが除かれやすい温度、例えば115℃から昇温させる）させてシート封止材36を硬化させた後に大気圧に戻す方法である。二つ目は、大気圧にした後に硬化温度、例えば150℃まで昇温（ボイドが除かれやすい温度、例えば115℃から昇温させる）させてシート封止材36を硬化させる方法である。三つ目は、大気圧にした後に真空装置兼加熱装置から搬出して（パンプ付ウェーハ35の自然放熱により温度が下がっても良い）から再び加熱装置により硬化温度、例えば150℃まで昇温してシート封止材36を硬化させる方法である。これらのうちどの方法を用いても、好適にボイドが除かれた状態で封止樹脂層37が形成される。

【0087】次に、第3の実施の形態の変形例について図4(B)を参照して説明する。第3の実施の形態においては、ボイドが除かれやすい温度に減圧 P_1 下で一定時間保持し、その後シート封止材36を硬化温度以上に上昇させたが、変形例においては、シート封止材36の温度を、シート封止材36が硬化する硬化温度より低い温度であって、シート封止材36の粘度が低く保たれ、かつシート封止材36中に含まれるボイドが除かれやすいボイド除去温度に減圧 P_1 下で一定時間 T_1 の間保持した後に、この減圧下の圧力値 P_1 と大気圧の圧力値 P_2 との間の圧力 P_3 下でボイド除去温度に保ったまま一定時間 T_2 の間保持することを複数回繰り返す、その後硬化温度以上に上昇させる。

【0088】第1工程については、第3の実施の形態と全く同様である。

【0089】第2工程では、ボイドが除かれやすい温度、例えば110℃～115℃に保ったまま減圧 P_1 下で一定時間 T_1 、例えば10分間保持した後、第3の実施の形態のように硬化する温度、例えば150℃に上昇させずに、この減圧下の圧力値 P_1 、例えば600～1300Paと大気圧の圧力値 P_2 との間の圧力 P_3 、例えば2700Pa下でボイド除去温度、例えば110℃～115℃に保ったまま一定時間 T_2 、例えば10分間保持する。減圧下の圧力値 P_1 と大気圧の圧力値 P_2 との間の圧力 P_3 にすることにより、減圧 P_1 下状態でシート封止材36表面に残ったボイドを完全にシート封止材36の外に出してやることができる。また、圧力 P_3 は、シート封止材36表面に残ったボイド内の圧力と外圧に圧力

差を生み出すものであれば任意好適な圧力で良い。

【0090】その後、上述した第1工程及び第2工程を複数回繰り返した後に、硬化温度以上に上昇させる。この硬化する温度に上昇させる方法としては、上述した3つの方法がある。

【0091】この変形例によれば、さらにボイドが除かれやすくなる。

【0092】また、この発明は実施の形態の構成に限られず、例えば第1工程において減圧及び加熱を行った後に、第2工程においてシート封止材36をパンプ付ウェーハ35上に設置しても良い。

【0093】また、加熱硬化は、前述したように、シート封止材36を設置した後に、パンプ付ウェーハ35を加熱装置により加熱させて行う方法と、シート封止材36を設置する前に、パンプ付ウェーハ35を加熱装置により加熱させて行う方法の二種類がある。この実施の形態及び変形例においては、減圧装置を用いる装置構成上の理由から後者の方法で行っており、第1工程においてシート封止材36をパンプ付ウェーハ35上に設置した後に減圧及び加熱を行った。しかしながら、これに限定されず、どちらの方法で行っても良い。

【0094】「再配置工程の変形例」次に、第1の実施の形態で説明した再配置工程の変形例について図5～図7を参照して説明する。

【0095】まず、第1の実施の形態で説明した再配置工程及びパッケージプロセスを行うと、図5に示すような半導体装置が完成する。この半導体装置は、図1に示した再配置工程において再配線パターン24を設けることにより、ウェーハ10の主表面側からみたパンプ28の位置と電極パッド12の位置とを平面的に異ならせて形成し、その後、図2に示すパッケージプロセスを経て完成させた。従って、図1(D)からレジスト26を除いたものと図5は対応しており、図5の酸化防止膜15が図1のSiN層14及びポリイミド層16に、図5の密着金属層及び再配線パターン19が図1の密着金属層18、Cu層20及び再配線パターン24に、図5のパンプ29が図1のパンプ28及びバリアー・メタル層30にそれぞれ相当する。

【0096】図6は変形例1の完成した半導体装置を示す断面図である。この構成によれば、図5のパンプ29の代わりに外部端子（パンプ）46を搭載している。この外部端子（パンプ）46には、その上に設ける外部端子44が半田であれば、半田で形成するのがよい。ウェーハ・レベルCSPでは、プリント基板と半導体装置との界面間に生ずる応力により、パンプ上の外部端子にクラックが入ることがあるので、図5の構成においては、パンプ29の高さを高くして応力の一部を吸収していた。従って、パンプ29の代わりに外部端子（パンプ）46は、例えば約100μmといったある程度の高さが要求される。

【0097】図7は変形例2の完成した半導体装置を示す図である。この半導体装置においては、封止樹脂層42

を形成した後に再配線パターン50を形成することにより、ウェーハ10の主表面側からみたパンプ48の位置と電極外部端子44の位置とを平面的に異ならせて形成した。この構成によれば、電極パッド12上に再配線パターンを設けず、直接パンプ48を形成している。パンプ48はくさび形のスタッドパンプになっているが、第1の実施の形態と同様に電解メッキで形成しても良い。その後、上述したパッケージプロセスにより封止樹脂層42を形成する。次に、再配線パターン50を形成した後、例えば半田により外部端子44を設け、半田レジスト52を形成して半

導体装置が完成する。この変形例2の構成であっても、図5に示した第1の実施の形態の半導体装置と同様に、外部端子間の距離を任意に変化させることができるので、プリント基板等と電気的に接続する時に、容易に行えるという効果がある。

【0098】なお、この発明はこれらの実施の形態に限定されるものではなく、この発明の趣旨に基づいて種々の変形が可能であり、これらをこの発明の範囲から排除するものではない。

【0099】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、この発明によれば、ウェーハプロセスが完了し、複数の電極パッドにそれぞれ接続された複数のパンプが形成された主表面を持つウェーハに、樹脂封止型パッケージを行って半導体装置を製造するに当たり、ウェーハ上に熱硬化性樹脂を含むシート封止材を、主表面を被覆するように、設置する工程と、シート封止材を、加熱装置を用いて加熱硬化させて、封止樹脂層を形成する工程とを含むので、従来のウェーハ・レベルCSPのように金型及び離型フィルムを使用せず、従って、装置のコストを低くすることができる。また、ウェーハの口径が大きくなっても、装置の変更コストが軽微であり、かつ、封止樹脂の高流動性が要求されないので、シート封止材設計の自由度が高い。また加熱硬化を、非圧縮成形状態で行うと、パンプがダメージを受けない。

【0100】さらに、加熱硬化を、ボイドが除かれやすい温度に保ったまま一定時間保持し、または、減圧下でボイドが除かれやすい温度に保ったまま一定時間保持することにより、封止樹脂層中のボイドの量を減らすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1(A)～(D)は、再配置してパンプを形成する工程を示す断面図である。

【図2】図2(A)～(E)は、半導体装置の製造工程を示す断面図である。

【図3】第1の実施の形態の製造方法の変形例を示す断面図である。

【図4】図4(A)及び(B)は、減圧の状態を示す図である。

【図5】第1の実施の形態の完成した半導体装置を示す断面図である。

【図6】再配置工程の変形例1の完成した半導体装置を示す断面図である。

【図7】再配置工程の変形例2の完成した半導体装置を示す断面図である。

【図8】図8(A)～(F)は、従来の半導体装置の製造工程を示す断面図である。

【符号の説明】

10、32：ウェーハ

12：電極パッド

14：SiN層

15：酸化防止膜

16：ポリイミド層

18：密着金属層

19：密着金属層及び再配線パターン

20：Cu層

22、26：レジスト

24、50：再配線パターン

28、29、34、48：パンプ

30：バリアー・メタル層

33：加熱装置

35、66：パンプ付ウェーハ

36：シート封止材

37、42：封止樹脂層

38、44、72：外部端子

40、74：半導体装置

46：外部端子（パンプ）

52：半田レジスト

56：上型

58：下型

60：内部金型

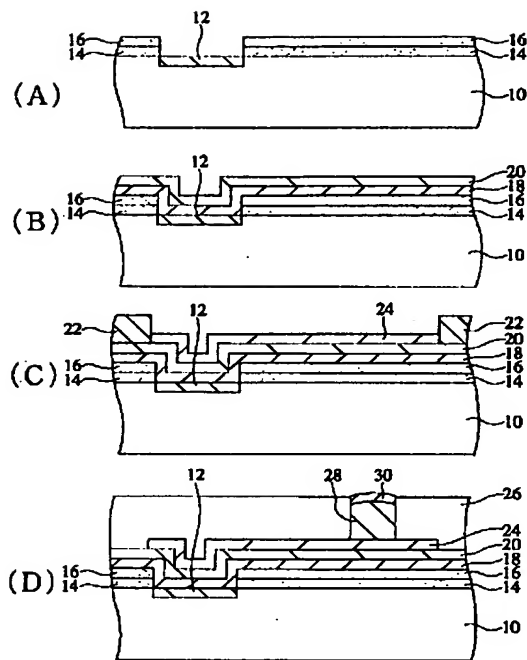
62：外部金型

64：離型フィルム

68：封止樹脂

70：パンプ頂上部

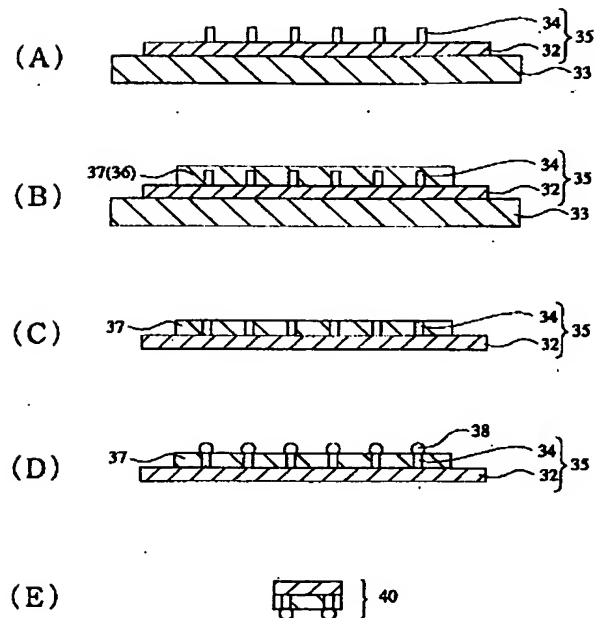
【図1】



10: ウェーハ
12: 電極パッド
14: SiN層
16: ポリイミド層
18: 密着金属層
20: Cu層
22: レジスト
24: 再配線パターン
26: レジスト
28: パンプ
30: バリヤー・メタル層

再配置してパンプを形成する工程を示す断面図

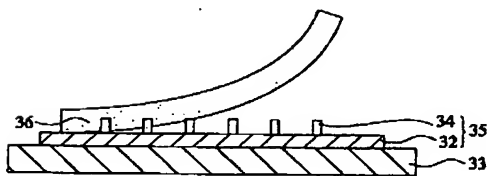
【図2】



32: ウェーハ
34: パンプ
36: シート封止材
37: 封止樹脂層
38: 外部端子
33: 加熱装置
35: パンプ付きウェーハ
37: 封止樹脂層
40: 半導体装置

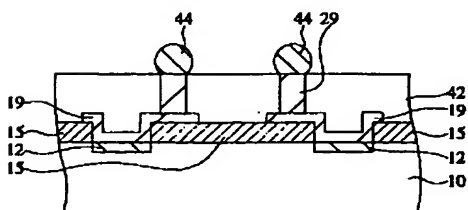
半導体装置の製造工程を示す断面図

【図3】



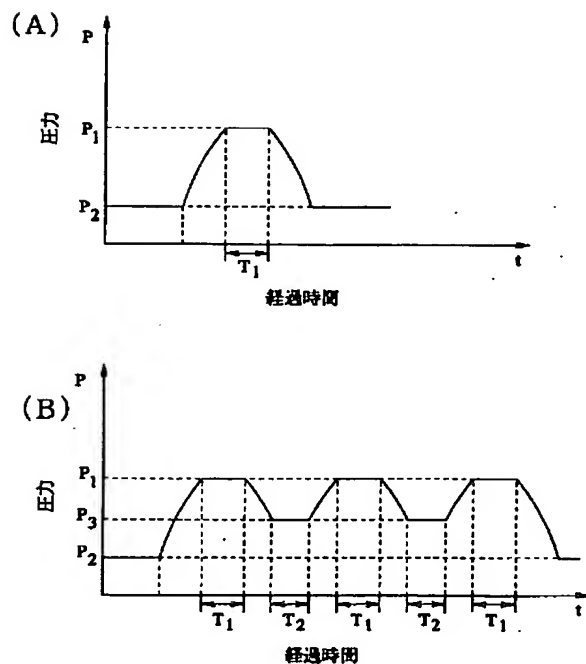
第1の実施の形態の製造方法の変形例を示す断面図

【図5】



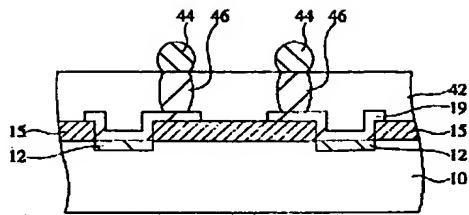
第1の実施の形態の完成した半導体装置を示す断面図

【図4】



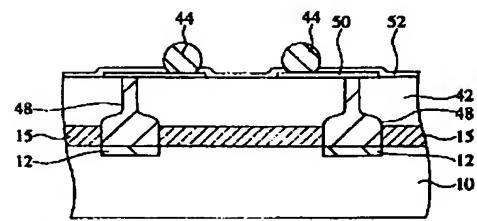
減圧の状態を示す図

【図6】



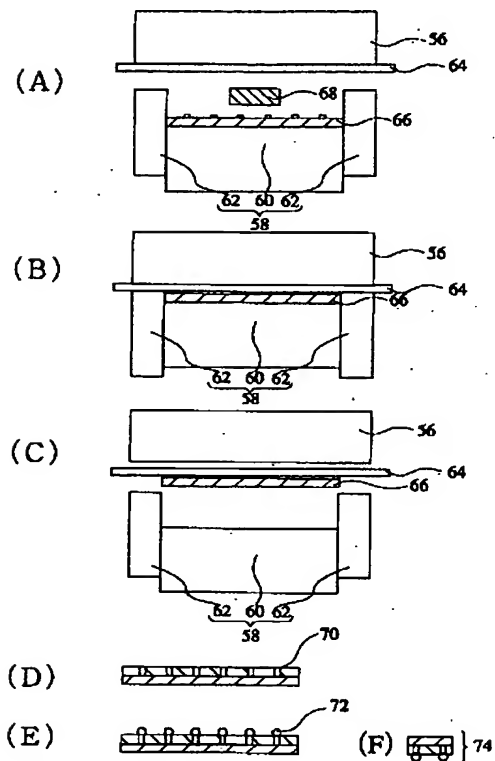
再配置工程の変形例1の完成した半導体装置を示す断面図

【図7】



再配置工程の変形例2の完成した半導体装置を示す断面図

【図8】



56: 上型 58: 下型 60: 内部金型
 62: 外部金型 64: 離型フィルム 66: パンプ付きウェーハ
 68: 封止樹脂 70: パンプ頂上部 72: 外部端子
 74: 半導体装置

従来の半導体装置の製造工程を示す断面図